

Interacción Humano-Computadora y Aplicaciones en México

Luis A. Castro, Marcela D. Rodríguez

Editores



ACADEMIA MEXICANA DE COMPUTACIÓN, A, C.

12 Uso de Juegos Serios para la Enseñanza-Aprendizaje de Competencias en Nivel Superior

Pedro C. Santana Mancilla, Universidad de Colima

Miguel A. García Ruiz, Algoma University

Laura S. Gaytán Lugo, Universidad de Colima

Miguel A. Rodríguez Ortiz, Universidad de Colima

Silvia B. Fajardo Flores, Universidad de Colima

12.1. Introducción

A través de cualquiera de sus modalidades, el juego permite desarrollar habilidades cognoscitivas y sociales en las personas que lo practican. Su sentido lúdico, resulta atractivo y motivante en los distintos ámbitos en los que se puede aplicar. Además, permiten que el jugador active mecanismos de aprendizaje. Por ello, una de las áreas en donde se ha tomado ventaja de las bondades de esta actividad es el campo educativo.

Con el avance y la evolución de la tecnología, también los juegos se han transformado, fusionándose con distintas herramientas multimedia; y teniendo distintos fines que van acuerdo al público al que se dirigen. Es así, como se crean los juegos digitales, y con ellos, llegan los juegos que tienen propósitos serios, tales como: educativos, de salud, de capacitación, entre otros.

Los juegos serios con propósitos educativos se han convertido en herramientas populares en los últimos años. En México, distintos investigadores, académicos y profesionistas han estado trabajando en su diseño e implementación con el fin de que estas herramientas puedan apoyar en la solución de distintos problemas sociales dentro del país.

Aunado a lo anterior, algunos puntos relevantes para el sector educativo son la actitud de los estudiantes respecto al aprendizaje, la diversidad de estudiantes es mayor que en décadas anteriores, el reconocimiento de distintos estilos de aprendizaje, las limitaciones en los recursos destinados a la educación y las habilidades digitales de los nuevos estudiantes. Así, estos factores permean la búsqueda de alternativas para apoyar a dicho sector.

En este capítulo nos enfocamos en el uso de juegos serios para la enseñanza-aprendizaje de competencias a nivel superior.

12.1.1. Las competencias en nivel superior

De acuerdo con Irigoyen, Jiménez y Acuña (2011), debido al acelerado cambio de los conocimientos, así como del acceso a la información, los modelos que se han tomado para la formación universitaria se han ido modificando, pues se requiere un cambio de concepción respecto a los saberes. Estos autores, mencionan que las necesidades educativas buscan: 1) un nueva formación e integración de los saberes, los cuales ya no actúan como entes estáticos y reproducibles; 2) la integración de fuentes de conocimiento que se puede adquirir fuera de la institución escolar y que incide en los programas de estudio; y 3) la difusión del conocimiento, así como su disponibilidad, tomando en cuenta elementos referentes las habilidades digitales y la tecnología disponible.

La educación basada en competencias, es una orientación que busca dar respuestas a la sociedad de la información, dotando a los estudiantes de capacidades que le permitan adaptarse a los requisitos específicos de la disciplina de su interés, para después incorporarse de forma profesional y laboral en la sociedad (Argudín, 2001; Irigoyen et al., 2011). De acuerdo con

Posada-Álvarez (2004) el concepto de competencia es muy genérico, y se transforma de acuerdo a los elementos que la componen. Sin embargo, este autor explica que un concepto que es aceptado y común de competencia, es “el saber hacer en un contexto”. Argudín (2001) menciona que el concepto de competencia resulta de distintas tendencias de las teorías de cognición y se puede interpretar como los saberes en ejecución.

La Universidad de Colima, en su Plan Institucional de Desarrollo 2014-2017, explica la importancia de la implementación del modelo de enseñanza-aprendizaje por competencias. Así, la institución busca promover la formación integral de los estudiantes universitarios dentro de un contexto global, tomando cuenta también los pilares expuestos por la UNESCO: conocer, ser, hacer y convivir (Universidad de Colima, 2014).

12.2. Planteamiento del problema

Una de las principales demandas y retos que enfrentan las Instituciones de Educación Superior y el sector productivo es establecer un lenguaje común entre las instituciones educativas y las empresas con el propósito de formar exitosamente a los estudiantes, para lo cual, como se mencionó previamente, en los últimos años se ha propuesto el aprendizaje basado en competencias.

12.3. Marco teórico

El uso de videojuegos en la educación puede proveer apoyo valioso para generar competencias en los estudiantes.

12.3.1. Juegos serios

Los juegos serios se desarrollaron casi desde el inicio de los videojuegos comerciales en los años 70 y recientemente han sido estudiados por su gran importancia en la educación y el entrenamiento, además de su rápida expansión en la industria de los videojuegos (Laamarti, Eid, y El Saddik 2014). Cabe recalcar que los videojuegos pueden ser definidos como juegos electrónicos basados en computadora que son interactivos y fueron creados

con fines de entretenimiento, los cuales se pueden jugar en un dispositivo electrónico especial (consola) con despliegue en un monitor o televisión, además de jugarse en un teléfono inteligente o en una computadora (Esposito 2005; Fullerton et al. 2009).

No existe un consenso para definir el concepto de juegos serios. La definición cambia de acuerdo al contexto, quién y cómo los utiliza (Johannes S. Breuer y Gary Bente 2010). A continuación, se muestran algunas definiciones de los mismos:

Una de las primeras definiciones de juegos serios la describe (Abt 1987), donde explica que un juego serio es un videojuego que “tiene un propósito educativo explícito y bien definido; y que su intención es no solamente de proveer de entretenimiento”, además de mejorar el aprendizaje en ciertas áreas tales como las ciencias sociales, la física, el entrenamiento técnico, la planeación, la solución de problemas en el gobierno o en la industria.

Se considera que los juegos serios son videojuegos utilizados para fines distintos de mero entretenimiento, donde los estudiantes pueden experimentar y percibir situaciones simuladas que pueden ser peligrosas y costosas en la vida real (Susi, Johannesson, y Backlund 2007). Este tipo de juegos serios se aplican en áreas como la salud, negocios, corporaciones, gobierno y el área militar, principalmente.

También se considera que los juegos serios son un tipo de tecnología educativa que va más allá del mero entretenimiento, los cuales presentan un contexto significativo de aprendizaje rico en información y son una opción de aprendizaje “seria” para los video jugadores (Stapleton 2004).

Hay autores que definen a los juegos serios como “juegos de computadora que tienen un aspecto educativo y de aprendizaje que no solamente tienen un propósito de entretenimiento, los cuales se pueden aplicar a diferentes contextos” (de Freitas y Liarokapis 2011). Los autores consideran que los juegos serios son una forma nueva de tecnología para la

educación y el entrenamiento, la cual puede servir para soportar y aumentar la educación formal e informal. Los juegos serios se han aplicado en diversos contextos educativos y de entrenamiento, los cuales los hacen versátiles y no se encasillan a un área del conocimiento en particular.

Los juegos serios son definidos como juegos de video que producen un impacto educativo en una audiencia objetivo amplia y cumplir con ciertos objetivos educativos (Bellotti et al. 2009). Los autores mencionan que los juegos serios tienen dos propósitos principales: 1) ofrecer diversión y entretenimiento y 2) ser educativos.

Finalmente, una definición más amplia de los juegos serios es: “contienen otros aspectos además de una historia, arte y software. Sin embargo (...) ellos involucran pedagogía: actividades que educan o instruyen, impartiendo cierto conocimiento o habilidad. Esto aporta ‘seriedad’ a los videojuegos” (Zyda 2005).

Los juegos serios presentan características importantes, incluyendo:

- Partes principales y elementos formales de los videojuegos, tales como historia, riesgos, objetivos, reglas del juego, mecánicas de interacción, gráficas de computadora, interfaz gráfica de usuario, efectos de sonido, música, háptica (ej. vibraciones), imágenes, etc. Cabe señalar que no todas estas partes están presentes en todos los juegos serios, por ejemplo, algunos pueden ser diseñados para usuarios ciegos que no necesitan algunos elementos como las interfaces gráficas.
- Uno o más objetivos de aprendizaje.
- Módulo o capacidad de evaluar al estudiante o aprendiz, además de proveer retroalimentación (feedback) acerca de lo aprendido.

Existen aplicaciones y conceptos similares a los juegos serios. Por ejemplo, el “Edutainment” (educación y entretenimiento) es un concepto de

los años 90 el cual se refiere a cualquier videojuego que presenta algún aspecto y meta educativa, donde cualquier tipo de persona puede aprender cierto conocimiento de manera informal (Okan 2003). Un ejemplo de esto es una aplicación interactiva en forma de videojuego mostrado en algún museo. En contraste, en el aprendizaje basado en videojuegos, los mismos tienen objetivos y resultados de aprendizaje bien definidos y claros (Susi, Johannesson, y Backlund 2007) pero sin llegar a ser juegos serios, ya que éstos no tienen el suficiente fundamento y estructura pedagógica que facilite y evalúe el aprendizaje del estudiante. Recientemente, el concepto de gamificación o ludificación también ha sido aplicado en ambientes educativos. Gamificación, es el proceso de agregar características de videojuegos a productos o servicios que no son videojuegos para mejorar su experiencia de usuario (Huotari y Hamari 2012). Esto es, un producto o servicio (por ejemplo, una página web) puede ser “gamificada” si se le agrega algún componente lúdico y elementos de videojuegos tales como retos. En muchos casos la gamificación de programas o productos electrónicos no siempre se consideran como juegos serios, ya que éstos no tienen elementos importantes y que pertenecen a juegos serios como por ejemplo la capacidad de evaluación de los estudiantes.

El diseño formal de los juegos serios es muy importante para poder desarrollar un juego efectivo, el cual debe ser soportado por teorías y modelos educativos sólidos y probados. (Gunter, Kenny, y Vick 2006) describen un modelo de diseño de juegos serios basado en el modelo definido por Gagné llamado Nueve Eventos de Instrucción (Gagné 1987). El modelo de Gunter et al. toma en cuenta opciones didácticas que el jugador (estudiante) debe analizar, seleccionar y aprender de ellas para continuar jugando en el juego serio. A continuación, se describen los nueve pasos del modelo de Gunter et al.:

- A. Crear una situación que permita atrapar la atención del jugador (estudiante) por medio del uso de elementos dramáticos en el juego serio.

- B. Describir en detalle la opción didáctica próxima que se ofrecerá al jugador para asegurar que el significado didáctico de las misma sea comunicado al jugador de manera adecuada.
- C. Dar a conocer el estado del juego serio y de la instrucción al principio de la opción didáctica. De manera adicional, asegurar que la opción sea soportada por otras opciones.
- D. Determinar cómo la opción didáctica va a ser presentada al jugador en el contexto del juego y determinar los objetivos de aprendizaje de dicha opción.
- E. Extrapolar cómo el jugador llegará a una opción didáctica y guiarlo durante la selección de la opción y guiarlo en la adquisición del conocimiento con respecto a esa opción.
- F. Determinar las consecuencias de cada opción didáctica y cómo van a impactar en la instrucción.
- G. Determinar cuál es la mejor manera de apoyar al jugador para que éste escoja la mejor opción didáctica y cómo apoyarlo para que aprenda mejor de sus errores.
- H. Describir cómo el escoger una opción afectará la evaluación de los objetivos de aprendizaje y describir cómo esta evaluación va a ser comunicada al jugador.
- I. Describir cómo se relaciona cada opción con otras opciones que refuerzan una lección y cómo probarán la transferencia de conocimiento.

12.3.2. Juegos serios y educación

Los juegos serios pueden ser una herramienta didáctica útil que apoyen de manera importante a la enseñanza de una o más áreas del conocimiento o entrenamiento, ya que pueden ofrecer una experiencia rica en información a

los estudiantes, demostrando modelos o llevando a cabo simulaciones multi-sensoriales, haciendo uso de una combinación de elementos visuales, auditivos, táctiles y más recientemente olfatorios, para de esta forma proveer inmersión. La inmersión es una sensación psico-fisiológica que experimentan los estudiantes de sentirse adentro de un ambiente virtual generado por ciertos juegos serios (Zyda 2005). Los juegos serios pueden proveer de un ambiente seguro y controlado donde el estudiante puede aprender de sus errores en situaciones que difícilmente se podrían realizar en un contexto educativo real, como por ejemplo en un laboratorio (Susi, Johannesson, y Backlund 2007). Una característica especial de los juegos serios es que son interactivos, permitiendo a los estudiantes seleccionar opciones de aprendizaje, aplicar conocimientos aprendidos en el juego y reflexionar lo llevado a cabo en el mismo (Wouters et al. 2013), donde sus interfaces gráficas pueden proveer de información de retroalimentación (feedback) de acuerdo a las interacciones de los estudiantes. Esto es, apoyado por teorías educativas constructivistas donde los estudiantes aprenden haciendo, con actividades y opciones que los motive a seguir adelante en el juego serio y relacionando conocimiento previamente adquirido con conocimiento nuevo (Squire 2008).

12.4. Caso de estudio: Grimaldo, juego serio para aprender a evaluar usabilidad en videojuegos

Evaluar la usabilidad de tecnología es un factor clave para aumentar sus probabilidades de éxito, ya que asegura que la población objetivo pueda interactuar de manera tan eficiente como sea posible con el software. Los métodos de evaluación de usabilidad varían dependiendo del software a evaluar, pero en el caso de los videojuegos se requieren pruebas con características especiales, lo que resulta más complicado. Si hablamos de juegos serios se agrega una capa adicional de complejidad ya que se utilizan con fines de capacitación, y entrenamiento.

El grupo de investigación IHCLab de la Facultad de Telemática (FT) en la Universidad de Colima (UCOL), propuso una metodología para evaluar la

usabilidad en juegos serios (Santana-Mancilla, Gaytán-Lugo, y Rodríguez-Ortiz 2016), basándose en su experiencia en el uso de estos desde 2010, dicha metodología fue llamada “Prueba de Usabilidad para Juegos Serios del IHCLab”, de forma corta: IHCLab UTSG (por sus siglas en inglés, IHCLab Usability Test for Serious Games).

Con la finalidad de llevar la metodología IHCLab UTSG a las aulas, se desarrolló un juego serio para lograr el aprendizaje de cómo aplicar la metodología para evaluar la usabilidad en videojuegos.

El juego serio desarrollado se denominó “Grimaldo”, se trata de un videojuego de plataforma en 2D, los escenarios del juego recrean el campus de la UCOL donde se encuentra la FT (Figura 12-1). La historia consiste en que el personaje principal de juego es un estudiante de la FT que va tarde a sus clases, para lograr llegar a tiempo debe esquivar varios obstáculos que le harán complicada su llegada a clases. Para completar correctamente su misión debe lograr dos tareas: 1) Recolectar 50 monedas; y 2) Hacer el recorrido en 60 segundos o menos.



Figura 12-1. Juego serio “Grimaldo”.

12.4.1. Objetivo

La Facultad de Telemática, de la UCOL ha adoptado el modelo basado en competencias de acuerdo al modelo curricular de la institución (Santana et al. 2015). Para cumplir con el objetivo de que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para su formación, se ha implementado el enfoque con base en proyectos en sus dos programas de licenciatura: Ingeniería en Software e Ingeniería en Telemática. Cada semestre, el conjunto total de materias que van a cursar los alumnos se unen para proponer un Proyecto Integrador, con el objetivo de que los alumnos logren, por medio del desarrollo de este proyecto, la construcción de los conocimientos necesario para la adquisición de las competencias de sus cursos universitarios, ya que durante el proceso de solución se desarrollan las posibilidades de identificación de interrelacionar conceptos, habilidades y valores inherentes al proceso de aprendizaje de forma independiente y constructiva (Ordaz Carrillo et al. 2017).

Durante el periodo escolar Febrero-Agosto de 2018, a los alumnos de 6to semestre de la carrera de Ingeniería en Telemática se les asignó un Proyecto Integrador para diseñar y desarrollar un juego ubicuo para dar solución a alguna problemática social. Para apoyarlos con la obtención de competencias relacionadas a su proyecto, se preparó un diplomado en diseño y desarrollo de juegos ubicuos, dicho diplomado contó con el módulo “Evaluación de la experiencia del usuario”, en el cual se les enseñó a los estudiantes la metodología IHCLab UTSG. Al finalizar el módulo, los estudiantes fueron a realizar evaluación de usabilidad con el juego “Grimaldo”, a continuación, se presentan los detalles de la evaluación realizada por uno de los equipos de estudiantes participantes en el diplomado.

12.4.2. Metodología

La evaluación IHCLab UTSG, es una evaluación de tipo sumativa, pues se enfoca en evaluar juegos ya terminados, y debe llevarse a cabo en un laboratorio o un espacio acondicionado especialmente para ese propósito.

Con esta configuración, es posible realizar la evaluación a todos los participantes al mismo tiempo, La muestra de usuarios recomendada es de 5-20 jugadores participantes por evaluación. La sesión de la prueba debería durar entre 60 y 90 minutos, dependiendo del juego a evaluar, y la prueba se divide en las siguientes fases:

- A. El moderador abre la sesión con una introducción de 10 minutos y aplica un cuestionario general para caracterizar a los participantes.
- B. Se realiza una demostración del videojuego; este demo debe mostrar a los participantes las características y funcionalidades del juego. El propósito de esta demostración es enseñar los controles del juego a los jugadores.
- C. A los participantes se les da una lista de tareas a cumplir dentro del juego y ellos las realizan.
- D. El equipo de evaluación proporciona tres cuestionarios para recabar las opiniones de los participantes:
 - a. Heurísticas de juego.
 - b. Cuestionario de la experiencia de juego.
 - c. Uso de videojuegos para el aprendizaje

Los cuestionarios fueron diseñados de manera que pudieran ser aplicados a videojuegos tradicionales además de solo juegos serios, obteniendo como resultado un cuestionario de heurísticas con preguntas como: “¿El videojuego le mostró una reacción coherente dependiendo de la acción que realizó?”, “¿Pudo encontrar una conducta predecible y razonable de los controles?”, y “¿El videojuego le proporcionó información acerca de acciones a realizadas?”.

Por otra parte, el cuestionario de experiencia de juego fue dividido en dos dimensiones: la primera consiste en cuatro preguntas en las que los participantes dan una calificación del 1 al 10 (siendo 10 la calificación más significativa), y la segunda, se comprende de siete preguntas que se evalúan con la escala 5 de Likert. Los factores evaluados en este cuestionario son: eficiencia, efectividad, inmersión, motivación, emoción, flujo y curva de aprendizaje.

Finalmente, el cuestionario de uso para el aprendizaje evalúa la percepción del usuario sobre el juego y su uso para fines de aprendizaje utilizando dos preguntas.

- A. ¿Cómo te sientes utilizando el juego?
- B. ¿Te sientes motivado a utilizar un juego así para propósitos educativos?

12.4.3. Participantes

Los estudiantes participantes en este caso de estudio fueron cinco, el 100% eran estudiantes del sexto semestre de la Ingeniería en Telemática, con un promedio de edad de 23 años (min. 21, máx. 25).

Dichos estudiantes, para completar su formación en evaluación de usabilidad a juegos serios, utilizaron el juego serio “Grimaldo” para evaluar su usabilidad de forma práctica. Consiguieron una muestra de cinco estudiantes para realizarlo, con edades entre 19-22 años, todos ellos estudiantes de nivel superior. El 100% ha tenido experiencia previa jugando videojuegos, de los cuales el 60% lo hace ocasionalmente y el resto de manera habitual. En esta actividad invierten un promedio de 1-2 horas al día, jugando principalmente en sus casas con consolas y PC, el 60% juega solo. El 80% han usado los videojuegos para aprender de algún tema en particular. Los resultados de esta evaluación, fueron altamente positivos y se encontraron áreas de mejora en los temas de personalización de controles y opciones para saltar contenidos no jugables como videos y animaciones.

El objetivo de este caso de estudio es obtener evidencia de que los estudiantes del diplomado adquirieron las competencias requeridas para aprender a evaluar la usabilidad en juegos serios, la Figura 11-2 muestra un estudiante guiando la prueba de usabilidad de una participante.



Figura 12-2. Participante del diplomado guiando una prueba de usabilidad a un juego serio.

12.4.4. Resultados

Como se mencionó previamente, la muestra fue de cinco estudiantes, los cuales son los miembros de un equipo que participó en el diplomado.

Para medir la efectividad de utilizar un juego serio para adquirir las competencias necesarias requeridas para completar su proyecto integrador, se diseñó un cuestionario para conocer la opinión de los estudiantes sobre su percepción con el uso de juegos serios para adquirir competencias de nivel superior. La Tabla 12-1, muestra el cuestionario, el cual se ha estado usando en nuestro grupo de investigación con el propósito de validarlo y validar la percepción de los estudiantes.

Pregunta	Opciones de respuesta
¿Piensa que aprendió suficiente sobre "Evaluación de Usabilidad en Videojuegos"	() Sí () No

por medio del uso de un juego serio?	
¿Considera que el conocimiento sobre "Evaluación de Usabilidad en Videojuegos" hubiera sido el mismo, menor o mayor sin usar un juego serio?	<input type="radio"/> Menor <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mayor
Sobre la afirmación "Asistiría a otros cursos que usen juegos serios como herramientas de aprendizaje" ¿usted está?	<input type="radio"/> De acuerdo <input type="radio"/> Neutral <input type="radio"/> No estoy de acuerdo
En general, ¿disfrutó usar un juego serio como herramienta de aprendizaje? Explique su respuesta anterior	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No Abierta, para la explicación.
¿Encontró algún problema, dificultad o frustración en general mientras usaba el juego serio como herramienta de aprendizaje? Si los encontró, liste los problemas	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No Abierta, para la lista de problemas.
Si pudiera mejorar la experiencia al usar un juego serio en el aprendizaje de "Evaluación de Usabilidad en Videojuegos", ¿qué cambiaría?	Abierta.

Tabla 12-1. Cuestionario sobre la percepción de los estudiantes con el uso de juegos serios para el aprendizaje.

El 80% de los estudiantes piensan que aprendieron lo suficiente sobre evaluación de usabilidad en videojuegos usando un juego serio (Figura 12-3).

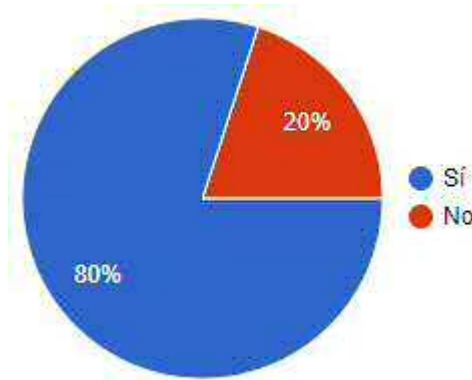


Figura 12-3. Porcentaje de estudiantes que piensan aprendieron lo suficiente sobre el tema estudiado.

En la pregunta sobre cómo consideraban que el aprendizaje hubiera sido si no usarán un juego serio, el 100% consideró que el conocimiento adquirido hubiera sido menor. Adicionalmente, todos los participantes mencionaron que asistirían a más cursos que utilicen juegos serios como herramientas de aprendizaje.

Respecto a si ellos disfrutaron usar un juego serio como herramienta de aprendizaje, el 80% de los estudiantes disfrutó hacerlo. A continuación, se mencionan los comentarios positivos al respecto:

- *“El utilizar juegos en el aprendizaje siempre lo hace más interesante.”*
- *“Las dinámicas que se emplean (en un juego serio) suelen mantenernos enfocados por consiguiente se dedica más tiempo y se aprende más.”*
- *“Porque creo que implementando esta nueva herramienta es más fácil y entretenido aprender algún tema.”*
- *“Es menos pesado aprender cuando la enseñanza es interactiva.”*

El 20% restante piensa que al juego serio “le falta de una retroalimentación personalizada para poder asegurar que el usuario comprendió la enseñanza”.

Al preguntarles sobre los problemas, dificultades o frustraciones encontradas durante el uso del juego serio, el 60% dijo que no encontró y al preguntarle al 40% sobre los problemas encontrados, un estudiante mencionó:

- *“Al momento de desarrollar un videojuego serio es difícil delimitar hasta qué punto podemos expandir la temática del juego o en ciertos puntos limitar lo que se puede y no hacer.”*

Finalmente, los estudiantes hicieron sugerencias para mejorar la experiencia:

- *“La manera de confirmar que sí se aprende desde el mismo juego o jugabilidad del videojuego.”*
- *“Desarrollar distintos niveles para facilitar la adaptación, atendiendo a los diferentes ritmos de aprendizaje.”*

12.5. Conclusiones

Los resultados encontrados en este caso de estudio muestran una percepción positiva por parte de los estudiantes sobre la eficacia del uso de juegos serios para desarrollar competencias en educación superior.

El uso de juegos serios en el aprendizaje provee una forma agradable de adquirir conocimiento, además de proporcionar retos que deben ser superados por los jugadores (estudiantes) para adquirir los conocimientos.

Adicionalmente, evaluar la usabilidad en videojuegos es una competencia que es muy importante para la formación de nuestros estudiantes, los resultados de este estudio demuestran que el juego serio “Grimaldo” es una herramienta educativa que permite a los estudiantes

aprender y desarrollar habilidades con la metodología IHCLab UTSG, diseñada especialmente para este propósito.

12.6. Agradecimientos

Los autores desean agradecer a los alumnos Ramón Moreno, Demis Rincón, Christian Magallón, Luis Jauregui, Erick Juárez y Rodolfo Valdovinos por su participación en el caso de estudio, así como al Mtro. Francisco Lepe quién coordinó el Diplomado en Juegos Ubicuos. Nuestro agradecimiento también para Alejandro Santarrosa y Alex Medina por el diseño y desarrollo de “Grimaldo”.

12.7. Bibliografía

- Abt, Clark C. 1987. *Serious games*. Lanham, MD: University Press of America.
- Argudín, Y. (2001). Educación basada en competencias. *Revista Magistralis*, 8. Recuperado desde: <http://repositorio.iberopuebla.mx>
- Bellotti, F., B. Riccardo, A. De Gloria, y L. Primavera. 2009. «Adaptive experience engine for serious games». *IEEE Transactions On Computational Intelligence and AI in Games* 1 (4): 264-80.
- Esposito, Nicolas. 2005. «A Short and Simple Definition of What a Videogame Is». En *Proceedings of DiGRA 2005 International Conference: Changing Views: Worlds in Play*. Vancouver, Canada: Digital Games Research Association.
- Freitas, Sara de, y Fotis Liarokapis. 2011. «Serious Games: A New Paradigm for Education?» En *Serious Games and Edutainment Applications*, editado por Minhua Ma, Andreas Oikonomou, y Lakhmi C. Jain, 9-23. London: Springer London.

- Fullerton, Tracy, Christopher Swain, Steven Hoffman, y Katherine Isbister. 2009. *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. Amsterdam; London: Morgan Kaufmann.
- Gagné, Robert M., ed. 1987. *Instructional technology: foundations*. Hillsdale, N.J: L. Erlbaum Associates.
- Gunter, G, R F Kenny, y E H Vick. 2006. «A case for a formal design paradigm for serious games». *The Journal of the International Digital Media and Arts Association* 3 (1): 93-105.
- Huotari, Kai, y Juho Hamari. 2012. «Defining Gamification: A Service Marketing Perspective». En *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference on - MindTrek '12*, 17. Tampere, Finland: ACM Press.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. Y., & Acuña, K. F. (2011). Competencias y educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(48), 243-266.
- Johannes S. Breuer, y Gary Bente. 2010. «Why so serious? On the relation of serious games and learning». *Eludamos. Journal for Computer Game Culture* 4 (1): 7-24.
- Laamarti, Fedwa, Mohamad Eid, y Abdulmotaleb El Saddik. 2014. «An Overview of Serious Games». *International Journal of Computer Games Technology* 2014: 1-15. <https://doi.org/10.1155/2014/358152>.
- Okan, Zuhail. 2003. «Edutainment: Is Learning at Risk?». *British Journal of Educational Technology* 34 (3): 255-64. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00325>.
- Ordaz Carrillo, Antonio, Ricardo Acosta Díaz, Juan Jose Contreras Castillo, Carlos Alberto Flores Cortes, y Herminia Ruvalcaba Flores. 2017.

Desarrollo de competencias para ingeniería. Folia Universitaria. Guadalajara, Mexico: Universidad Autónoma de Guadalajara.

Posada Álvarez, R. (2004). Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. *Revista iberoamericana de educación*, 35(1), 1-33.

Santana, Pedro Cesar, Francisco Jonathan Gonzalez, Miguel Angel Garcia, Antonio Ordaz, y Martha Alicia Magana. 2015. «Social Cloud Computing: an Opportunity for Technology Enhanced Competence Based Learning». *IEEE Latin America Transactions* 13 (1): 353-58

Santana-Mancilla, Pedro Cesar, Laura Sanely Gaytán-Lugo, y Miguel Angel Rodríguez-Ortiz. 2016. «Usability Testing of Serious Games: The Experience of the IHCLab». En *Games User Research: A Case Study Approach*, 271-83. CRC Press.

Squire, Kurt D. 2008. «Video Game–Based Learning: An Emerging Paradigm for Instruction». *Performance Improvement Quarterly* 21 (2): 7-36

Stapleton, Andrew J. 2004. «Serious games: Serious opportunities». En *Australian Game Developers' Conference*. Melbourne, Australia.

Susi, Tarja, Mikael Johannesson, y Per Backlund. 2007. «Serious Games: An Overview». diva2:2416. IKI Technical Reports. Skövde: Institutionen för kommunikation och information. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A2416&dswid=-6680>.

Universidad de Colima. 2014. Modelo Educativo: Plan Institucional 2014-2017. Recuperado desde <http://www.ucol.mx>

Wouters, Pieter, Christof van Nimwegen, Herre van Oostendorp, y Erik D van der Spek. 2013. «A meta-analysis of the cognitive and motivational

effects of serious games». *Journal of Educational Psychology* 105 (2): 249-65.

Zyda, M. 2005. «From Visual Simulation to Virtual Reality to Games». *Computer* 38 (9): 25-32.